

## **Utilização, em pastejo, de aveia semeada sobre capim- tanzânia, para complementação da dieta de vacas de alta produção na época da seca: resposta bioeconômica**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Pecuária Sudeste  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1981-2078

Dezembro, 2006

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 3***

**Utilização, em pastejo, de aveia  
semeada sobre capim-tanzânia,  
para complementação da dieta de  
vacas de alta produção na época  
da seca: resposta bioeconômica**

Armando de Andrade Rodrigues  
Fernando Campos Mendonça  
André de Faria Pedroso  
Patrícia Menezes Santos  
Alfredo Ribeiro de Freitas  
Oscar Tupy

São Carlos, SP  
2006

**Embrapa Pecuária Sudeste**

Rod. Washington Luiz, km 234

Caixa Postal 339

Fone: (16) 3361-5611

Fax: (16) 3361-5754

Home page: [www.cppse.embrapa.br](http://www.cppse.embrapa.br)

E-mail: [sac@cppse.embrapa.br](mailto:sac@cppse.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Alberto C. de Campos Bernardi

Secretário-Executivo: Edison Beno Pott

Membros: Carlos Eduardo da Silva Santos, Maria Cristina C.

Brito, Odo Primavesi, Sônia Borges de Alencar

Revisor de texto: Edison Beno Pott

Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar

Fotos da capa: Armando de Andrade Rodrigues

Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito

**1ª edição on-line (2006)****Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP  
Embrapa Pecuária Sudeste**

---

Utilização, em pastejo, de aveia semeada sobre capim-tanzania,

para complementação da dieta de alta produção na época da seca: resposta bioecômica / Armando de Andrade Rodrigues...[et al.] -- São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

25 p.; 21 cm. -- (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 3).

ISSN: 1981-2078

1. Gado leiteiro - Pastejo - Dieta - Aveia. I. Rodrigues, Armando de A. II. Mendonça, Fernando C. III. Pedroso, André de F. IV. Santos, Patrícia M. V. Freitas, Alfredo R. de, VI. Tupy, Oscar VII. Título. VIII. Série.

CDD 633.13

© Embrapa 2006

# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>5</b>
<b>Material e Métodos .....</b>	<b>8</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>12</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>22</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>23</b>

# Utilização, em pastejo, de aveia semeada sobre capim-tanzânia, para complementação da dieta de vacas de alta produção na época da seca: resposta bioeconômica

---

*Armando de Andrade Rodrigues<sup>1</sup>*

*Fernando Campos Mendonça<sup>1</sup>*

*André de Faria Pedroso<sup>1</sup>*

*Patrícia Menezes Santos<sup>1</sup>*

*Alfredo Ribeiro de Freitas<sup>1</sup>*

*Oscar Tupy<sup>1</sup>*

## Introdução

A escassez e a baixa qualidade de forragem para alimentação do rebanho leiteiro durante o período frio e seco do ano fazem com que ocorra queda acentuada na produção de leite. Assim, é importante procurar alternativas para suprir a falta de forragens nesse período. Dentre as diversas opções de forrageiras de inverno, disponíveis para suprir alimento de boa qualidade, existe a aveia (*Avena* sp.), sendo as espécies forrageiras mais importantes a aveia amarela (*Avena byzantina* C. Koch) e a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) (Floss, 1988).

A sobressemeadura da aveia em pastagens de capins tropicais, para a alimentação do rebanho leiteiro, apresenta a vantagem da utilização da mesma área ocupada pelo capim tropical, que no período de inverno tem baixa produção, mesmo

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sudeste. Rod. Washington Luiz, km 234, Caixa Postal 339, 13560-970, São Carlos, SP. Endereço eletrônico: armando@cnpse.embrapa.br, fernando@cnpse.embrapa.br, patricia@cnpse.embrapa.br, andref@cnpse.embrapa.br, ribeiro@cnpse.embrapa.br, tupy@cnpse.embrapa.br

quando irrigado, em consequência das baixas temperaturas. Desse modo, aumenta-se a eficiência de produção de forragem por área. Em regiões onde a temperatura no inverno é limitante para o crescimento das gramíneas tropicais, o cultivo de aveia, em sobressemeadura, além de contribuir para aliviar a escassez de forragem, também permitirá redução na quantidade de silagem ou de cana-de-açúcar para a alimentação do rebanho, as quais apresentam custo mais elevado do que o alimento na forma de pastejo. Essa substituição parcial de silagem ou de cana-de-açúcar por aveia sob pastejo diminui a necessidade de mão-de-obra, de maquinário e, conseqüentemente, de óleo *diesel*, fatores que oneram a atividade leiteira. O óleo *diesel*, que vem tendo seu preço elevado constantemente, é substituído pela energia elétrica utilizada no equipamento de irrigação, que é uma forma de energia menos poluidora e de menor custo (Oliveira et al., 2005).

O pastejo em aveia sobressemeada em pastagem tropical, em complementação a dietas de silagem de milho ou de cana-de-açúcar, permite a utilização de concentrado com menor teor de proteína na dieta, pois a aveia apresenta alto teor de proteína bruta e baixos níveis de componentes da fração fibrosa (Reis et al., 1993; Primavesi et al., 2000). Esse aspecto é importante, pois os farelos protéicos são os ingredientes mais caros da dieta de bovinos de leite.

Na Austrália, níveis elevados de produção de leite vêm sendo obtidos quando se associa silagem de milho com forrageiras de inverno (Moran et al., 1990), enquanto no sul dos

Estados Unidos o pastejo em aveia tem proporcionado alta produção de leite em grandes rebanhos (Harris Junior, 1994). No Brasil, a utilização de três horas de pastejo por dia em aveia amarela, para vacas alimentadas com silagem de milho e concentrado, permitiu incremento significativo na produção de leite em vacas cruzadas holandês x zebu (Rodrigues et al., 1995).

A seleção dos animais que terão acesso aos pastos de aveia semeada sobre capins tropicais deve ser cuidadosa. Como essas gramíneas fornecem forragem de excelente qualidade (mais de 20% de proteína bruta e alta digestibilidade), os animais precisam ter potencial produtivo para responder a essa dieta. Nesse sentido, Rodrigues & Godoy (2000) avaliaram a aveia em pastejo, como complemento de dieta à base de silagem de milho e concentrado, e verificaram que vacas mestiças holandês x zebu, com potencial genético limitado, direcionaram os nutrientes para ganho de peso, em vez de aumentarem a produção de leite.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito complementar do pastejo em aveia semeada sobre capim-tanzânia, associado ao fornecimento de alimento concentrado com menor teor de proteína, numa dieta baseada em silagem de milho, em comparação à dieta padrão de silagem de milho, como volumoso exclusivo, associada a concentrado com maior teor de proteína, sobre a produção de leite e sobre a economicidade, com vacas de produção elevada (próxima de 40 litros).

## Material e métodos

Este trabalho foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. O solo apresentou as seguintes características químicas: pH em  $\text{CaCl}_2 = 5,4$ ; P (resina) = 25  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ; K = 3,5  $\text{mmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ;  $\text{Ca}^{++} = 28 \text{ mmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ;  $\text{Mg}^{++} = 9 \text{ mmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ; matéria orgânica = 18  $\text{g}/\text{dm}^3$ ; H + AL = 22  $\text{mmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ; capacidade de troca catiônica (CTC) = 63  $\text{mmol}_\text{c}/\text{dm}^3$ ; e saturação por bases (V) = 64%.

Foram avaliados os seguintes tratamentos: A) pastejo em aveia (*Avena byzantina* cv. São Carlos) semeada sobre capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) + silagem de milho + concentrado, na forma de ração completa; B) silagem de milho como único volumoso + concentrado, na forma de ração completa. O experimento foi conduzido no período de início de julho a início de outubro de 2005.

As vacas do tratamento A foram mantidas na pastagem de aveia + capim-tanzânia durante o período noturno, aproximadamente entre 19 horas e 8 horas. Após completarem o tempo de permanência na pastagem de aveia, foram mantidas confinadas em área coletiva, descoberta e com sombra parcial de eucalipto, recebendo a ração, com silagem em quantidade limitada, em um cocho de madeira do tipo trenó. Os animais do tratamento B foram mantidos confinados durante todo o tempo em área semelhante à utilizada no tratamento A, porém com sombra parcial de cobertura artificial (sombrite) e ração com silagem à vontade. Os animais de ambos os tratamentos receberam 12,4 kg de matéria seca de ração concentrada por



dia, em função do estágio de lactação e da elevada produção de leite, resultando em relação aproximada de 50% de volumoso e de 50% de concentrado. A formulação dos concentrados variou quanto ao conteúdo de proteína bruta, de forma que apresentassem aproximadamente 20% e 24% de proteína bruta, respectivamente, para os animais do tratamento de aveia + capim-tanzânia + silagem de milho (tratamento A) e para os animais que receberam silagem de milho como volumoso exclusivo (tratamento B), de forma a atender às exigências nutricionais das vacas de acordo com o NRC (1988).

A aveia foi semeada, utilizando-se 150 kg/ha de sementes com valor cultural de 68%, após rebaixamento parcial do capim-tanzânia, por meio de pastejo, e irrigação que visou atingir a máxima capacidade de armazenamento de água disponível do solo. Após a semeadura, a área foi irrigada com lâmina d'água de 20 mm e algumas vacas foram introduzidas nos piquetes para pisotear as sementes e fazer o "repasso" da sobra de capim-tanzânia; em seguida, procedeu-se à roçagem mecânica, na altura de corte entre 10 e 20 cm. A semeadura foi escalonada, iniciando-se em 10/5 e terminando em 7/6/2005. A área sobressemeada foi de 1,6 ha, dividida em 32 piquetes de 500 m<sup>2</sup> cada. O pastejo foi rotacionado, com um dia de utilização e 31 dias de descanso. A adubação nitrogenada com uréia foi realizada, em cobertura, após cada pastejo; o total de 100 kg/ha de nitrogênio foi aplicado parceladamente em duas vezes.

A irrigação durante a fase experimental foi feita pelo método EPS, que correlaciona o consumo de água de plantas forrageiras à precipitação pluvial e à evaporação de água medida em um evaporímetro de Piché, conforme recomendação para aveia (Primavesi et al., 2000; Rassini, 2002). A irrigação foi realizada sempre que a diferença entre a precipitação e a evaporação de água do evaporímetro de Piché, em determinado período, atingia o limite entre 20 e 30 mm. Esse valor é válido para solos de textura média e para plantas forrageiras, e equivale à água facilmente disponível, ou seja, a parte da água disponível no solo que as plantas consomem sem sofrer estresse hídrico significativo.

A estimativa da disponibilidade e da qualidade (matéria seca – MS, proteína bruta – PB e fibra em detergente neutro – FDN) da forragem foi efetuada em seis piquetes, por ciclo de pastejo, colhendo-se cinco amostras por piquete, antes da entrada das vacas nos piquetes, utilizando-se um quadrado de um metro de lado, lançado ao acaso. A forragem contida no interior do quadrado foi colhida simulando-se o pastejo e realizando-se o corte de 10 a 20 cm acima do nível do solo. Amostras da silagem e da ração concentrada foram coletadas periodicamente, para determinação bromatológica.

Foram utilizadas 20 vacas da raça Holandesa Preta e Branca, com uma até cinco parições, que no início do experimento se encontravam entre o 1<sup>a</sup> e o 4<sup>a</sup> mês de lactação, com média inicial de produção de 39 litros/dia e média de peso de 572,3 kg. As vacas foram distribuídas em blocos ao acaso,

com base na data do parto, na ordem de parição, na produção diária de leite e no peso. As vacas foram ordenhadas mecanicamente, três vezes ao dia, às 4, às 12 e às 19 h. O controle leiteiro foi realizado a cada duas semanas, juntamente com a coleta de leite de cada vaca, para determinação dos teores de proteína, de gordura e de sólidos totais. A produção de leite corrigida para 3,5% de gordura (PLC) foi estimada segundo Sklan et al. (1992), pela seguinte equação:  $PLC = (0,432 + 0,1625 \times \% \text{ de gordura do leite}) \times \text{produção de leite em kg/dia}$ . As análises do leite foram feitas na Clínica do Leite, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

A produção de leite, a produção de leite corrigida para 3,5% de gordura, a porcentagem de gordura, a porcentagem de proteína e a porcentagem de sólidos totais no leite foram analisados como medidas repetidas (Littell et al., 1996 e 1998). Foi adotado o modelo  $y_{ijk} = \mu + \alpha_i + d_{ij} + t_k + (\alpha t)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$ , em que  $y_{ijk}$  é a resposta da avaliação no controle leiteiro k da vaca j do tratamento i,  $\mu$  é a média global,  $\alpha_i$  é o efeito fixo do tratamento i,  $d_{ij}$  é o efeito aleatório da vaca j no tratamento i,  $t_k$  é o efeito fixo do controle,  $(\alpha t)_{ik}$  é o efeito de interação do tratamento i e do controle k, e  $\varepsilon_{ijk}$  é o erro aleatório que reflete as variações dentro da unidade experimental (vaca).

Os valores para o cálculo do custo das dietas foram obtidos de preços de insumos agropecuários publicados em indicadores econômicos pelo CEPEA (2006b) e, da silagem de milho, por Nussio & Ponchio (2006).

Resultados e discussão

As fórmulas e os custos dos concentrados A e B utilizados, respectivamente, nos tratamentos A e B, são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Fórmula e preço do concentrado A.

Ingredientes	Preço (R\$/t)	Quantidade (kg)	Custo (R\$)
Milho em grão moído	237,66	710	168,73
Farelo de soja	418,39	240	100,41
Suplemento mineral	1.120,00	36	40,32
Bicarbonato de sódio	1.180,00	10	11,80
Uréia	760,00	4	3,04
Total	-----	1.000	324,30

Tabela 2. Fórmula e preço do concentrado B.

Ingredientes	Preço (R\$/t)	Quantidade (kg)	Custo (R\$)
Milho em grão moído	237,66	610	144,97
Farelo de soja	418,39	340	142,25
Suplemento mineral	1120,00	36	40,32
Bicarbonato de sódio	1180,00	10	11,80
Uréia	760,00	4	3,04
Total	-----	1000	342,38

Com base nos valores das Tabelas 1 e 2, pode-se calcular o custo do concentrado A:  $R\$ 324,30/t \div 1000 = R\$ 0,3243/kg$ ;  $R\$ 0,3243 \div 88\% \text{ de MS} = R\$ 0,37/kg \text{ de MS}$ . Da mesma forma, o custo do concentrado B foi:  $R\$ 0,3423 \div 0,88 = R\$ 0,39 /kg \text{ de MS}$ . Em 2006, em razão da crise pela qual passou o setor pecuário, o preço do farelo de soja estava muito baixo, comparado ao dos anos anteriores, podendo-se pressupor que, em situações normais, a diferença de custo entre os dois tipos de ração concentrada seria mais acentuada.

Os teores de matéria seca, de proteína bruta e de nutrientes digestíveis totais (NDT) dos concentrados, da silagem de milho e da aveia + capim-tanzânia são apresentados na Tabela 3. É importante ressaltar que o valor de 62% de NDT para forragem de aveia, citado nesta tabela, pode estar subestimado, pois a aveia apresentou teor de proteína bruta elevado e teor de FDN baixo, indicando qualidade muito boa; além disso, dados de digestibilidade *in vitro* da matéria seca dessa forrageira, de aproximadamente 75% a 80%, a qual se aproxima do teor de NDT, foram relatados por Primavesi et al. (2000).

**Tabela 3.** Médias de teores de matéria seca (MS), de proteína bruta (PB) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) dos concentrados, da silagem de milho e da aveia + capim-tanzânia.

	MS (%)	PB (%)	NDT (%)
Concentrado A	88,8	20,2	81,7 <sup>a</sup>
Concentrado B	88,8	24,2	80,9 <sup>a</sup>
Silagem de milho	34,8	7,3	65,0 <sup>b</sup>
Aveia + capim-tanzânia	18,6	22,3	62,0 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Calculado com base nos NDT dos ingredientes.

<sup>b</sup> Média de NDT de várias amostras de silagens de milho de boa qualidade analisadas na ESALQ (Santos, 2006).

<sup>c</sup> Média de NDT de aveia (62%), citada por Vilela et al. (1978), e de NDT (62%) de capim tropical de boa qualidade, citada por Santos (2006).

O rendimento da área de aveia semeada sobre capim-tanzânia foi elevado, verificando-se produção de matéria seca de aproximadamente 5.000 kg/ha, entre julho e setembro. As médias de disponibilidade de forragem de aveia, de forragem de capim-tanzânia e de forragem total são mostradas na Tabela 4.

A produção total, ou seja, a soma da produção da aveia e do capim-tanzânia, resultou em disponibilidade adequada de forragem para os animais. Gardner et al. (1982) mostrou que a disponibilidade de 1.500 kg de matéria seca de aveia por hectare, quando semeada em cultivo único, é suficiente para maximizar a produção por animal.

**Tabela 4.** Médias de disponibilidade de matéria seca (MS) de forragem nos piquetes de aveia + capim tanzânia e respectivos teores de matéria seca, de proteína bruta e de fibra em detergente neutro.

Variáveis	Julho	Agosto	Setembro
Aveia (kg de MS/ha)	440,3	1.358,0	1.474,1
Matéria seca (%)	14,8	14,4	19,7
Proteína bruta (%)	27,1	21,7	28,5
Fibra em detergente neutro (%)	51,6	51,1	48,4
Capim-tanzânia (kg de MS/ha)	879,7	317,6	439,9
Matéria seca (%)	23,0	19,4	20,2
Proteína bruta (%)	20,7	19,8	16,4
Fibra em detergente neutro (%)	57,7	60,6	59,7
Total (aveia + capim-tanzânia, kg de MS/ha)	1.319,9	1.675,6	1.914,0
Aveia em relação ao total de MS (%)	33,4	81,1	77,0
Capim-tanzânia em relação ao total de MS (%)	66,6	18,9	23,0

A qualidade da aveia e do capim-tanzânia foi muito boa. Entretanto, a aveia apresentou maior produção e melhor qualidade do que o capim-tanzânia, e contribuiu com 81% e 77% da disponibilidade total de matéria seca em agosto e em setembro, respectivamente (Tabela 3). O capim-tanzânia, por sua vez, apresentou produção muito baixa, principalmente nesses dois meses, apesar da irrigação, o que indica que houve limitação de temperatura para o crescimento do capim, no período avaliado. Nesse aspecto, Moreno (2004) mostra que a temperatura mínima para o crescimento do capim do gênero *Panicum* é de 17°C. A Tabela 5 mostra as médias das temperaturas mínimas e a precipitação em julho, agosto e setembro de 2005.

**Tabela 5.** Médias de temperatura mínima e precipitação pluvial de julho, agosto e setembro de 2005.

Mês	Temperatura mínima (média mensal, °C)	Precipitação pluvial (mm)
Julho	13,2	9,1
Agosto	14,2	28,9
Setembro	16,1	68,6

A Tabela 6 mostra a oferta e o consumo de matéria seca pelas vacas nos dois tratamentos. O consumo total de matéria seca foi semelhante ao obtido em outros trabalhos com vacas holandesas com nível elevado de produção (Costa et al., 2005).

**Tabela 6.** Médias de oferta e de consumo diário de alimentos pelas vacas durante o período experimental.

Trat.	Matéria seca (kg/vaca/dia)					
	Silagem de milho	Concentrado	Oferta total	Consumo de silagem + concentrado	Consumo de aveia + capim-tanzânia	Consumo total
A	8,3	12,4	20,7	18,7	4,5 <sup>a</sup>	23,2
B	12,1	12,4	24,5	21,3	-----	21,3

<sup>a</sup> Calculado por diferença entre o requerimento para a produção obtida e o que foi fornecido no cocho.

A Tabela 7 mostra que existiu déficit entre o requerimento total de nutrientes e o que foi consumido no cocho, para as vacas do tratamento A, mas esse déficit foi suprido pelo pastejo em aveia + capim-tanzânia. A dieta B forneceu os nutrientes



necessários para os níveis de produção obtidos. Com base nas exigências para a manutenção e para a produção de leite dos animais (NRC, 1988), foi feita a estimativa de consumo da pastagem de aveia + capim-tanzânia, subtraindo-se do requerimento dos animais a quantidade de NDT consumida no cocho. A diferença foi de 2,9 kg de NDT, que, dividido pelo teor de NDT da pastagem de aveia + capim-tanzânia (62%), resultou na quantidade de 4,6 kg de MS por vaca por dia de aveia + capim-tanzânia.

O mesmo procedimento foi adotado em relação à proteína, subtraindo-se do requerimento dos animais a quantidade de PB consumida no cocho. A diferença foi de 1,0 kg de PB, que, dividido pela média do teor de PB da pastagem de aveia + capim-tanzânia (22,3%), resultou na quantidade de 4,5 kg de MS por vaca por dia consumida na pastagem de aveia + capim-tanzânia.

**Tabela 7.** Médias dos teores de proteína bruta (PB) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) das dietas fornecidas no cocho, e da ração consumida no cocho e requerimentos desses nutrientes para média de produção de 40 litros de leite.

Dieta	Teores de nutrientes das dietas (%)		Nutrientes consumidos no cocho (kg/vaca/dia)			Requerimento* (kg/vaca/dia)	
	PB	NDT	MS	PB	NDT	PB	NDT
A	15,0	75,0	18,7	2,8	14,0	3,8	16,9
B	15,8	73,0	21,3	3,4	15,5	3,5	15,4

\* Considerou-se que o requerimento de PB e de NDT no tratamento A foi 10% maior do que no tratamento B, em razão do gasto de nutrientes para caminhar até o piquete e para se deslocar dentro dos piquetes para pastar.

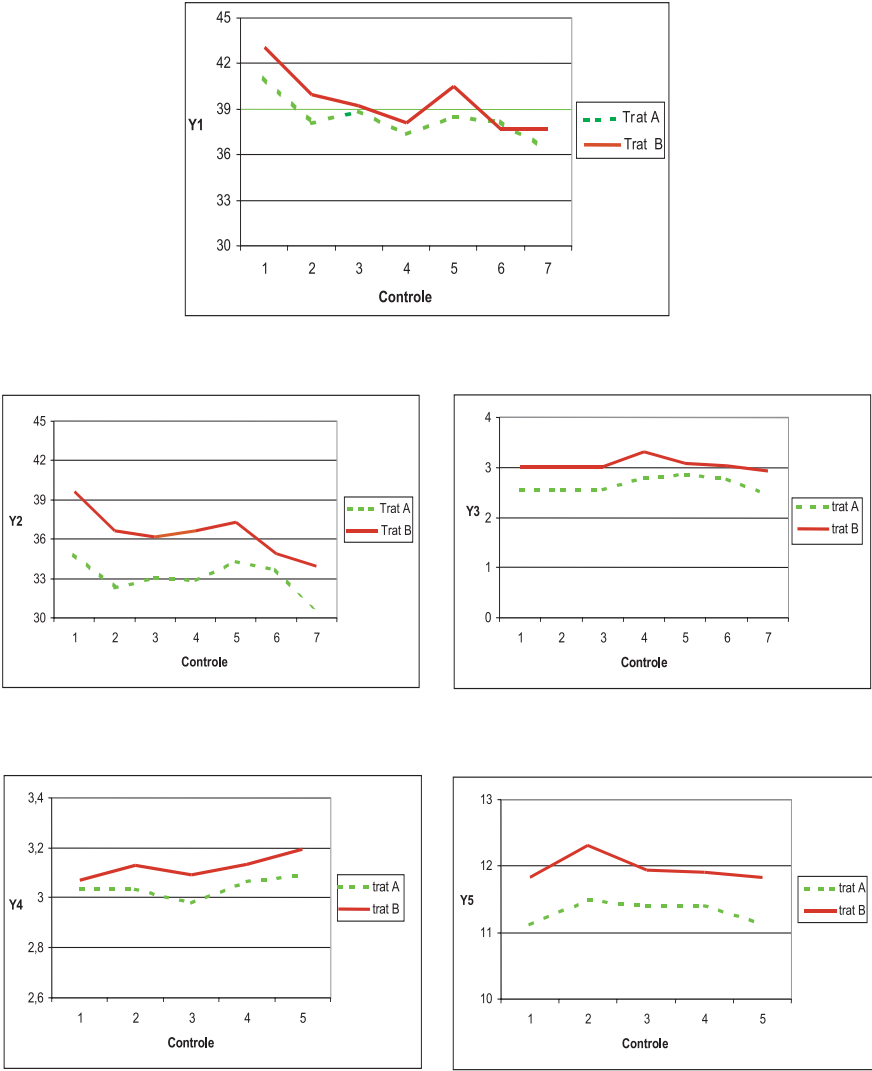
As médias de produção de leite, de porcentagem de gordura, de produção de leite corrigida para 3,5% de gordura, de porcentagem de proteína e de porcentagem de sólidos totais no leite são apresentadas na Figura 1. Não houve diferença significativa entre os tratamentos na produção de leite sem correção de gordura. As médias observadas foram de 38,4 e de 39,5 litros por vaca por dia, respectivamente, para os animais que tiveram acesso ao pastejo em aveia + capim-tanzânia e para os que receberam silagem de milho como único volumoso. Também não houve diferença significativa na produção de leite corrigida para 3,5% de gordura e nos teores de gordura nos tratamentos A e B (2,7% e 3,0%, respectivamente). Esses teores são inferiores aos observados por Costa et al. (2005), que detectou 3,6% de gordura no leite de vacas holandesas, com média de produção de 21 litros de leite, alimentadas com dieta à base de silagem de milho + 40% de concentrado na matéria seca. Neste trabalho, a quantidade de concentrado correspondeu a aproximadamente 50% da oferta de matéria seca, para satisfazer os requerimentos nutricionais das vacas com nível elevado de produção de leite. O aumento na participação de concentrado na dieta causa diminuição da relação acetato:propionato e, conseqüentemente, redução no teor de gordura. Embora não tenha sido avaliado o peso final, as vacas de ambos os tratamentos apresentavam visualmente estado corporal muito bom por ocasião do término do experimento, provavelmente, em função da quantidade de concentrado fornecida e que foi mantida constante, em ambos os tratamentos, durante todo o período avaliado.

Não houve diferença significativa no teor de proteína ou de sólidos totais no leite entre as dietas experimentais. Em outros trabalhos, com nível semelhante de concentrado, também não foram detectadas diferenças significativas na composição do leite (Costa et al., 2005).

O custo de produção da pastagem consorciada de capim-tanzânia e aveia, com produção de 5 t de matéria seca por hectare, está na Tabela 8. Quando se divide o custo de R\$ 576,00/ha por aproximadamente 5.000 kg de matéria seca produzida por hectare, verifica-se que o custo do quilograma de matéria seca produzida foi de R\$ 0,12; considerando-se a eficiência de utilização de pastejo de 70%, o custo do quilograma de matéria seca consumida foi de R\$ 0,17. Esse custo é bem inferior ao custo do quilograma de matéria seca de silagem de milho determinado por Nussio & Ponchio (2006), de R\$ 0,30/kg de matéria seca.

**Tabela 8.** Custo de produção por hectare da pastagem irrigada e consorciada de aveia + capim-tanzânia.

Insumos	Unidade	Quantidade	Custo total (R\$/ha)
Uréia	kg	222	190,00
Sementes	kg	150	150,00
Irrigação	mm	300	206,00
Plantio	dia/homem	0,5	10,00
Adubação (1ª cobertura)	dia/homem	0,5	10,00
Adubação (2ª cobertura)	dia/homem	0,5	10,00
Total			576,00



**Figura 1.** Médias obtidas por quadrados mínimos, com base no controle leiteiro, de produção de leite (Y1), de produção de leite ajustada para gordura (Y2), de gordura (Y3), de proteína (Y4) e de sólidos totais (Y5), de vacas holandesas que pastejaram (trat. A) ou não (trat. B) aveia semeada sobre capim-tanzânia.

Nas Tabelas 9 e 10 são apresentados o custo da alimentação por vaca por dia e o custo por litro de leite nas duas dietas experimentais. Verifica-se que esses custos foram ligeiramente inferiores com as vacas que tiveram acesso à aveia semeada sobre capim-tanzânia, quando comparados àqueles das vacas que receberam silagem de milho como único volumoso. A Tabela 11 mostra que a margem bruta e a relação custo:benefício foram também ligeiramente superiores com os animais que tiveram acesso à aveia, quando comparadas com aquelas das vacas que receberam silagem de milho como único volumoso.

**Tabela 9.** Custo da dieta por vaca por dia.

Insumo	Quantidade (kg de matéria seca)	Custo (R\$/kg MS)	R\$/vaca/dia
Dieta A			
Silagem de milho	8,3	0,30	2,49
Concentrado	12,4	0,37	4,58
Aveia + capim-tanzânia	4,5	0,17	0,77
Total			7,84
Dieta B			
Silagem de milho	12,1	0,30	3,63
Concentrado	12,4	0,39	4,84
Total			8,47

**Tabela 10.** Custo da alimentação por litro de leite nos dois tratamentos.

Tratamento <sup>1</sup>	Custo (R\$/vaca/dia)				Custo (R\$/litro)
	Pastagem	Silagem	Concentrado	Total	
A	0,77	2,41 3,63	4,58	7,76	0,20
B	-----		4,84	8,47	0,21

<sup>1</sup> Produção de leite no tratamento A (pastejo em aveia + capim-tanzânia + silagem de milho e concentrado) = 38,4 litros. Produção de leite no tratamento B (silagem de milho à vontade como único volumoso e concentrado) = 39,5 litros.

**Tabela 11.** Receita bruta, custo da alimentação, lucro bruto e relação custo:benefício.

Tratamento	Receita bruta <sup>1</sup> (R\$/vaca/dia)	Custo da alimentação (R\$/vaca/dia)	Lucro bruto <sup>2</sup> (R\$/vaca/dia)	Relação custo:receita
A	19,97	7,76	12,21	1,00:2,57
B	20,54	8,47	12,07	1,00:2,43

<sup>1</sup> Com base no preço do leite de R\$ 0,52/litro (Boletim do Leite, CEPEA, 2006a).

<sup>2</sup> No cálculo do lucro bruto não se levou em conta outros custos operacionais, mas apenas o custo da alimentação. Os demais custos foram considerados iguais em ambos os tratamentos

**Conclusão**

A utilização de aveia semeada sobre capim-tanzânia, em área irrigada, em substituição parcial à silagem de milho, por vacas de alto potencial genético, apresentou a mesma eficiência na produção de leite, sem diferença na composição química do leite, com pequena vantagem econômica em relação ao tratamento em que as vacas receberam silagem de milho como único volumoso.

## Referências bibliográficas

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Preços recebidos pelo produtor de leite. **Boletim do Leite**, ESALQ, USP, Piracicaba, SP, n. 144, junho-julho, 2006a.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Indicadores econômicos – Suplementação de vacas leiteiras. **Revista Leite DPA**, n. 64, junho, p. 7, 2006b.

COSTA, M. G.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; MENDONÇA, S. S.; SOUZA, D. P.; TEIXEIRA, M. P. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2437-2445, 2005.

FLOSS, E. L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* sp.) e azevém (*Lolium* sp.). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9., 1988, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 231-268.

GARDNER, A. L.; COSER, A. C.; CARVALHO, L. A. Relação entre a disponibilidade de aveia e o ganho de peso de bezerros leiteiros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 11, n. 1, p. 53-69, 1982.

HARRIS JUNIOR, B. Pasture grazing programmes. **Udder Information**, v. 1, n. 2, 1994.

LITTELL, R. C.; HENRY, P. R.; AMMERMAN, C. B. Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. **Journal of Animal Science**, v. 76, p.1216-1231, 1998.

LITTELL, R. C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W. W.; WOLFINGER, R. D. SAS System for Mixed Models. Cary: Statiscal Analysis System Institute, 1996. 633 p.

MORAN, J. B.; KAISER, A.; STOCKDALE, C. R. The role of maize silage in milk and meat production from grazing cattle in Australia. **Outlook on Agriculture**, v. 19, n. 3, p. 171-173, 1990.

MORENO, L. S. B. **Produção de forragem de capins do gênero *Panicum* e modelagem de respostas produtivas e morfofisiológicas em função de variáveis climáticas.** Piracicaba, 2004. 86 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 6.ed. Washington: National Academy of Science, 1988. 157 p.

NUSSIO, L. G.; PONCHIO, L.. Gerenciamento de custo de produção de volumosos. **Revista Leite DPA**, n. 64, junho, p. 8-12, 2006.

OLIVEIRA, P. P. A.; PRIMAVESI, A. C.; CAMARGO, A. C. de. **Recomendação da sobressemeadura de aveia em pastagens tropicais ou subtropicais irrigadas.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 7 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado Técnico, 61).

PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. de A.; GODOY, R. Valor nutritivo da aveia. In: PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. de A.; GODOY, R. **Recomendações técnicas para o cultivo de aveia.** São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. 39 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa, 6).

RASSINI, J. B. **Irrigação de pastagens:** frequência e quantidade de aplicação de água em Latossolos de textura média. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2002. 7 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 31).



REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. de A.; DEZEM, P. Rendimento e qualidade da forragem de genótipos de aveia semeados em diferentes épocas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 4, p. 642-650, 1993.

RODRIGUES, A. de A.; GODOY, R.; ESTEVES, S. N. Efeito do pastejo em aveia entre a 1ª e a 2ª ordenha sobre a produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n. 4, p. 623-632, 1995.

RODRIGUES, A. de A.; GODOY, R. Efeito do pastejo restringido em aveia sobre a produção de leite. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 551-556, 2000.

SANTOS, F. A. P. Tabela de composição bromatológica dos alimentos. In: **Nutrição e formulação de ração para bovinos leiteiros**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. Palestra.

SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 9, p. 2463-2472, 1992.

VILELA, H.; GOMIDE, J. A.; SILVA, J. F. C. Valor nutritivo de aveia forrageira (*Avena bysantina*, L.) sob as formas de verde, silagem e feno. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 7, n. 1, p. 45-57, 1978.